

Bab 5

Analisis

5.1 Analisis Tahapan Pengembangan Alat Bantu *Packing* Kertas

Tahapan pada perancangan produk alat bantu *packing* kertas ini adalah menggunakan metode perancangan dan pengembangan produk yang ditulis oleh Ulrich dan Eppinger [3]. Tahapan perancangan dan pengembangan produk ini dimulai dengan pernyataan misi, mengidentifikasi kebutuhan pelanggan, menetapkan spesifikasi target, membuat konsep, dan pemilihan konsep

5.1.1 Analisis Pernyataan Misi

Pernyataan misi ini bertujuan untuk membuat produk alat bantu *packing* kertas dengan menggunakan printer 3D dengan material plastik PLA. Pembuatan alat bantu ini berdasarkan kriteria alat sesuai dengan kebutuhan operator.

5.1.2 Analisis Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Identifikasi kebutuhan pelanggan ini dibutuhkan untuk melakukan perancangan dan pengembangan produk agar mempunyai tujuan tepat dan jelas produk yang nantinya akan dibuat. pada tahapan ini identifikasi kebutuhan pelanggan didapatkan dengan mewawancarai pekerja yang dapat dilihat pada tabel 4.3, sehingga kebutuhan dari si pekerja dapat di ketahui alat seperti apa yang diinginkan. Setelah pernyataan kebutuhan pelanggan didapatkan kemudian di identifikasi untuk di buat kedalam kriteria kebutuhan pelanggan terhadap alat bantu *packing* kertas, kemudian dilakukan penilaian untuk mendapatkan tingkat kepentingan setiap kriteria kebutuhan, tingkat kepentingan di gunakan untuk mengukur kriteria alat bantu *packing* kertas yang akan di buat. Penilaian dilakukan oleh pekerja dengan ditanyakan secara langsung.

Tingkat kepentingan kriteria alat bantu *packing* kertas yang didapatkan dari hasil pernyataan pelanggan yang terdapat pada tabel 4.5 yaitu; kebutuhan alat bantu dapat mempercepat proses *packing* kertas kriteria ini mendapatkan tingkat

kepentingan 4, kebutuhan alat bantu munda di setting kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4, kebutuhan alat bantu mempunyai kapasitas yang besar kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4, kebutuhan alat bantu *packing* kertas memiliki bobot ringan kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4, kebutuhan alat bantu nyaman digenggam kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4, kebutuhan pegangan alat tidak licin kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4, kebutuhan alat bantu aman dipakai kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 5 yaitu sangat penting dimiliki oleh produk, kebutuhan alat bantu dapat mudah digerakkan kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 5 yaitu sangat penting dimiliki oleh produk, kebutuhan alat bantu mudah disimpan kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 5 yaitu sangat penting dimiliki oleh produk, kebutuhan material alat dapat tahan banting kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4, kebutuhan alat yang mudah untuk diperbaiki kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 5, dan yang terakhir kebutuhan alat bantu dapat menahan beban berat kertas kriteria ini mendapatkan tingkat kepentingan 4.

5.1.3 Analisis Spesifikasi Target

Spesifikasi target ini dibuat untuk memberikan sebuah gambaran perkiraan produk secara teknis yang dapat di sesuaikan dengan kebutuhan alat bantu *packing* kertas dari kebutuhan pelanggan. Satu spesifikasi yang dibuat dapat memenuhi satu atau lebih kriteria kebutuhan pelanggan yang diidentifikasi, tingkat kepentingan di sesuaikan dengan skala prioritas kepentingan kriteria kebutuhan pelanggan. Pada tabel 4.6, alat bantu *packing* kertas ini memiliki dimensi alat dengan ukuran Panjang 16 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 15 cm. Dimensi maksimum lebar kertas untuk produk ini kurang lebih 18 cm. Dimensi maksimum untuk tinggi kertas untuk produk ini adalah 12 cm. Dimensi genggam alat bantu ini adalah 8.74 cm. Untuk kapasitas pengambilan kertas ini yaitu 1000 lembar. Sedangkan masa alat untuk produk ini hanya dapat menahan berat kurang dari 2 kg.

5.1.4 Penyusunan Konsep

Penyusunan konsep merupakan sebuah tahapan yang membuat konsep-konsep produk atau gambaran singkat yang dapat memuaskan kebutuhan pelanggan. Awal dalam penyusunan konsep ini yaitu memperjelas masalah dengan tujuan untuk memfokuskan suatu masalah yang timbul pada penelitian ini yaitu membuat sebuah konsep alat bantu *packing* kertas dari kriteria kebutuhan pelanggan.

5.1.4.1 Analisis Memperjelas Masalah

Tahapan untuk membuat konsep alat bantu *packing* kertas dengan membuat *black box* (kotak hitam) pada gambar 4.3 yang memperlihatkan fungsi utama dari produk yaitu untuk mengambil kertas. Terdapat beberapa permasalahan dalam membuat suatu konsep alat bantu *packing* kertas, namun belum terlihat di dalam *black box*, kemudian untuk melihat masalah-masalah yang timbul di dalam membuat konsep alat bantu *packing*, maka di buat diagram fungsi yang dapat dilihat submasalah-submasalah yang timbul pada Gambar 4.4, yaitu; merubah energi dari luar menjadi energi tenaga angkat, ruang kertas, mensetting alat, dan mengambil kertas yang dimana harus dicarikan solusinya. Sedangkan untuk energi yang di gunakan adalah energi dari tenaga manusia karena alat yang dibuat masih dengan cara manual atau masih perlu menggunakan bantuan tangan manusia.

5.1.4.2 Analisis Pohon Klasifikasi

Pohon klasifikasi ini digunakan untuk mencari solusi untuk setiap submasalah-submasalah. Pada gambar 4.5, pencarian solusi untuk submasalah ini didapatkan dari gabungan pencarian external pengguna utama, konsultasi pakar, dan pencarian internal, sehingga mendapatkan solusi untuk mengubah energi menjadi tenaga angkat dari tenaga manusia. Setelah solusi untuk mengubah energi menjadi tenaga angkat didapatkan, kemudian mencari solusi untuk dudukan kertas solusi yang didapatkan yaitu berbentuk persegi dan berbentuk garpu. Solusi untuk mensetting alat didapatkan solusi menggunakan baut dan nut, menggunakan engsel, dan menggunakan pegas. Solusi untuk mengambil kertas dengan cara dijepit.

5.1.4.3 Analisis Tabel Kombinasi

Tabel kombinasi konsep ini dibuat untuk mencari beberapa alternatif untuk pembuatan alat bantu *packing* kertas. Kombinasi yang didapatkan terdapat empat Kombinasi yang dapat dilihat pada tabel 4.8, dimana masing-masing mempunyai solusi sendiri-sendiri. Kombinasi pertama untuk merubah energi menjadi tenaga angkat didapatkan solusi menggunakan tegana manusia. Kombinasi kedua untuk dudukan kertas terdapat dua solusi yaitu dudukan berbenruk persegi dan berbentuk garpu. Kombinasi ketiga untuk mensetting alat terdapat tiga solusi yaitu menggunakan engsel, menggunakan baut dan nut, dan menggunakan pegas. Kombinasi keempat untuk mengambil kertas solusi yang didapatkan yaitu dengan cara dijepit. Sehingga konsep alternatif yang didapatkan dari penggabungan dari beberapa kombinasi didapatkan 6 konsep alternatif.

Pada tabel 4.9, konsep alternatif 1 mengubah energi menjadi tenaga angkat menjadi tenaga manusia. Mempunyai dudukan kertas berbentuk persegi. Untuk mensetting alat menggunakan pegas. Sehingga pengambilan kertas dengan cara dijepit sesuai dengan kebutuhan jumlah kertasnya.

Pada tabel 4.10, konsep alternatif 2 mengubah energi menjadi tenaga angkat menjadi tenaga manusia. Mempunyai dudukan kertas berbentuk persegi. Untuk mensetting alat menggunakan baut dan nut. Sehingga pengambilan kertas dengan cara dijepit sesuai dengan kebutuhan jumlah kertasnya.

Pada tabel 4.11, konsep alternatif 3 ini mengubah energi menjadi tenaga angkat menjadi tenaga manusia. Mempunyai dudukan kertas berbentuk persegi dan untuk mensetting alat menggunakan engsel sehingga pengambilan kertas dengan cara dijepit sesuai dengan kebutuhan jumlah kertasnya.

Pada tabel 4.12, konsep alternatif 4 ini mengubah energi menjadi tenaga angkat menjadi tenaga manusia. Mempunyai dudukan kertas berbentuk garpu. Untuk

mensetting alat menggunakan baut dan mur. Sehingga pengambilan kertas dengan cara dijepit sesuai dengan kebutuhan jumlah kertasnya.

Pada tabel 4.13, konsep alternatif 5 ini mengubah energi menjadi tenaga angkat menjadi tenaga manusia. Mempunyai dudukan kertas berbentuk garpu. Untuk mensetting alat menggunakan engsel. Sehingga pengambilan kertas dengan cara dijepit sesuai dengan kebutuhan jumlah kertasnya.

Pada tabel 4.14, konsep alternatif 6 ini mengubah energi menjadi tenaga angkat menjadi tenaga manusia. Mempunyai dudukan kertas berbentuk garpu. Untuk mensetting alat menggunakan pegas. Sehingga pengambilan kertas dengan cara dijepit sesuai dengan kebutuhan jumlah kertasnya.

5.1.5 Analisis Seleksi Konsep

Seleksi konsep merupakan sebuah proses penyempitan serangkaian beberapa alternatif konsep yang sedang dipertimbangkan. Tujuan dari seleksi konsep untuk mendapatkan konsep yang terbaik sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Seleksi konsep ini ada dua tahap yaitu, tahap penyaringan konsep dan tahap penilaian konsep

5.1.5.1 Analisis Penyaringan Konsep

Penyaringan konsep sebuah metode untuk mempersempit jumlah konsep secara cepat dengan membandingkan setiap konsep yang didapatkan terhadap konsep referensi. Penyaringan konsep dilakukan dengan cara memberikan nilai relatif “lebih baik” diberi tanda (+), “sama dengan” diberi tanda (0), dan “lebih buruk” diberi tanda (-). Pada tabel 4.15, konsep 1 ini dijadikan sebagai konsep referensi untuk alat bantu *packing* kertas dengan kriteria yang sama dengan yang digunakan pada penyaringan konsep yaitu: kemudahan alat, kemampuan alat, kenyamanan alat, kemudahan penyimpanan alat, kualitas material, kemudahan dalam perbaikan alat.

Pada tabel 4.15, konsep 1 (referensi) mendapatkan nilai sama dengan referensi “0” untuk kriteria kemudahan alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kenyamanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kualitas material mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan dalam memperbaiki alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”. Sehingga Konsep 1 mendapatkan nilai “+” sebanyak 0, mendapatkan nilai “0” sebanyak 6, mendapatkan nilai “-” sebanyak 0 dengan nilai akhir 0.

Pada tabel 4.15, konsep 2 mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+” untuk kriteria kemudahan alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kenyamanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kualitas material mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan dalam memperbaiki alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”. Sehingga Konsep 2 mendapatkan nilai “+” sebanyak 5, mendapatkan nilai “0” sebanyak 1, mendapatkan nilai “-” sebanyak 0 dengan nilai akhir 5.

Pada tabel 4.15, konsep 3 mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-” untuk kriteria kemudahan alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kenyamanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kualitas material mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan dalam memperbaiki alat mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”. Sehingga Konsep 3 mendapatkan nilai “+” sebanyak 2, mendapatkan nilai “0” sebanyak 2, mendapatkan nilai “-” sebanyak 2 dengan nilai akhir 0.

Pada tabel 4.15, konsep 4 mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-” untuk kriteria kemudahan alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kenyamanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kualitas material mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan dalam memperbaiki alat mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”. Sehingga Konsep 4 mendapatkan nilai “+” sebanyak 1 mendapatkan nilai “0” sebanyak 3, mendapatkan nilai “-” sebanyak 2 dengan nilai akhir-1.

Pada table 4.15, konsep 5 mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+” untuk kriteria kemudahan alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kenyamanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kualitas material mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan dalam memperbaiki alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”. Sehingga Konsep 5 mendapatkan nilai “+” sebanyak 5, mendapatkan nilai “0” sebanyak 1, mendapatkan nilai “-” sebanyak 0 dengan nilai akhir 5.

Pada tabel 4.15, konsep 6 mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-” untuk kriteria kemudahan alat, untuk kriteria kemampuan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kenyamanan alat mendapatkan nilai lebih baik dari referensi “+”, untuk kriteria kemudahan penyimpanan alat mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, untuk kriteria kualitas material mendapatkan nilai sama dengan referensi “0”, dan kriteria kemudahan dalam memperbaiki alat mendapatkan nilai lebih buruk dari referensi “-”. Sehingga Konsep 6 mendapatkan nilai “+” sebanyak 2, mendapatkan nilai “0” sebanyak 2, mendapatkan nilai “-” sebanyak 2 dengan nilai akhir 0.

Setelah melakukan penyaringan konsep terdapat 2 alternatif konsep. Konsep yang akan dilanjutkan ke tahap penilaian konsep adalah konsep 2 dan 5, dengan ranking 1 karena memiliki nilai bersih yang besar yang bisa dilihat pada tabel 4.15.

5.1.5.2 Analisis Penilaian Konsep

Tahap ini penilaian konsep ini dibuat untuk menilai konsep atau membedakan konsep lebih baik diantara konsep yang bersaing. Pada tabel 4.18, konsep (referensi) yang dihitung bobot posisinya dengan kriteria seleksi ke-1 kemudahan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 2 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.66. kriteria ke-2 kemampuan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.99. kriteria ke-3 kenyamanan alat dengan bobot 41.67% dengan nilai 2 mendapatkan nilai bobot 0.83. kriteria ke-4 kemudahan dalam penyimpanan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 2 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.66. kriteria ke-5 kualitas materiak dengan bobot 41.67% dengan nilai 2 mendapatkan nilai bobot 0.83. dan kriteria ke-6 kemudahan dalam perbaikan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.99. Sehingga total nilai yang didapatkan sebesar 4.96.

Pada tabel 4.18, konsep 2 dihitung bobot posisinya dengan kriteria seleksi ke-1 kemudahan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot sebesar 1.33. kriteria ke-2 kemampuan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 1.33. kriteria ke-3 kenyamanan alat dengan bobot 41.67% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 1.66. kriteria ke-4 kemudahan dalam penyimpanan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot sebesar 1.33. kriteria ke-5 kualitas materiak dengan bobot 41.67% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 1.66. dan kriteria ke-6 kemudahan dalam perbaikan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 1.33. Sehingga total nilai bobot yang didapatkan sebesar 8.64.

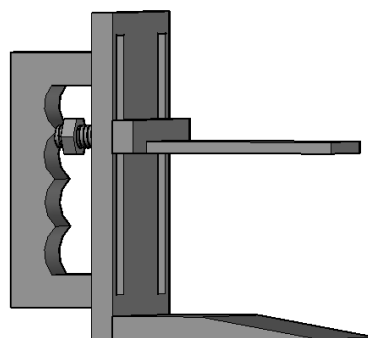
Pada tabel 4.18, konsep 5 dihitung bobot posisinya dengan kriteria seleksi ke-1 kemudahan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot

sebesar 0.99. kriteria ke-2 kemampuan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.99. kriteria ke-3 kenyamanan alat dengan bobot 41.67% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 1.66. kriteria ke-4 kemudahan dalam penyimpanan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot sebesar 0.99. kriteria ke-5 kualitas materiak dengan bobot 41.67% dengan nilai 4 mendapatkan nilai bobot 1.66. dan kriteria ke-6 kemudahan dalam perbaikan alat dengan bobot 33.33% dengan nilai 3 mendapatkan nilai bobot 0.99. Sehingga total nilai bobot yang didapatkan sebesar 8.64.

penilaian konsep, tidak jauh berbeda dengan penyaringan konsep, tetapi pada penilaian konsep setiap kriteria mempunyai bobot persentase. Alat penilaian konsep menghasilkan 1 konsep yang terpilih untuk dilakukan pengembangan. Konsep terpilih ini adalah konsep 2 dengan total nilai 8.64 yang hasilnya bisa dilihat pada tabel 4.18. Setelah terpilih konsep 2 akan dikembangkan.

5.1.6 Analisis Gambar Teknis 3D Produk

Analisis gambar teknis adalah tahap selanjutnya untuk melakukan pembuatan gambar teknik dengan sketsa 2D alat bantu *packing* kertas menggunakan *software* AutoCAD. Dimana gambar ini didapatkan dari hasil penyaringan konsep kemudian di dapatkan konsep 2 sebagai konsep yang akan dikembangkan menjadi produk alat bantu *packing* kertas. Maka gambar Teknik dengan sketsa 2D untuk konsep ini bisa dilihat pada gambar 4.12. Sedangkan untuk gambar 3D tampilan gambar alat bantu *packing* kertas dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Gambar 3D Alat Bantu Packing Kertas

5.2 *Prototype* Alat Bantu *Packing* Kertas

Prototype alat bantu *packing* kertas ini dibuat dengan menggunakan printer 3D *Artillery Sidewinder X2*. Material alat yang dipakai dalam pembuatan alat ini adalah plastik PLA. Pembuatan alat bantu *packing* kertas dengan menggunakan 3D Printer ini ada 3 proses pembuatan, di mana proses 1 membuat bagian badan alat yang memakan waktu print kurang lebih 1 hari 4 jam, bagian pembatas kertas memakan waktu print kurang lebih 13 jam, dan terakhir bagian mur memakan waktu print kurang lebih 3 jam dengan kecepatan printer 3D 50 mm/s. Biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat ini sebesar Rp.244.600. Berikut ini adalah tampilan dari *prototype* alat bantu *packing* kertas yang terbuat dari hasil print 3D, yang dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 *Prototype* Produk

Alat bantu *packing* kertas ini di rancang untuk membantu pekerja dalam proses *packing* kertas dengan spesifikasi alat sebagai berikut:

1. Dimensi ukuran alat memiliki Panjang 16 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 15 cm.
2. Maksimum lebar kertas dapat sampai 18 cm.
3. Maksimum tinggi kertas 12 cm.
4. Dimensi ukuran genggamannya mempunyai ukuran 8.74 cm.
5. Kapasitas pengambilan kertas 1000 lembar.
6. Masa alat dalam untuk mengangkat kertas maksimal 2 kg.

5.3 Evaluasi Produk

Tahap evaluasi produk ini dilakukan untuk menguji coba *prototype* alat bantu *packing* kertas. *Prototype* alat bantu *packing* kertas yang sudah dibuat kemudian dilakukan pengujian. Pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut dapat bekerja atau berfungsi dengan baik. Alat bantu juga perlu dilihat kembali apakah alat sudah memenuhi kriteria kebutuhan pelanggan apa belum. Setelah pengujian dilakukan dengan menggunakan alat bantu *packing* kertas, hasilnya alat bantu *packing* kertas dapat berkerja atau berfungsi dengan baik dan alat bantu juga sudah sesuai dengan kriteria kebutuhan pelanggan yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Pengujian yang dilakukan pada alat bantu *packing* kertas ini dengan cara melakukan pengambilan kertas beberapa kali dengan alat bantu *packing* kertas yang disesuaikan dengan jumlah kertas yang akan diambil. Pengambilan jumlah kertas yang diujikan pada *prototype* alat bantu *packing* kertas ini yaitu 100 lembar yang dapat dilihat pada tabel 5.1, 500 lembar yang dapat dilihat pada tabel 5.2 dan 800 yang dapat dilihat pada tabel 5.3. Pengambilan dilakukan 10 kali *trial* pengambilan, di mana dengan 1 kali *trial* dilakukan 5 kali pengambilan kertas. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 5.1, 5.2, dan 5.3.

Tabel 5.1 Hasil Uji Coba Pengambilan Kertas 100 Lembar

Trial Ke-	Jumlah Kertas					Berat Kertas (Gram)					Rata-Rata	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Jumlah	Berat
1.	113	113	119	95	98	165	165	185	135	140	107.6	158
2.	119	81	85	118	82	175	120	125	175	120	97.0	143
3.	97	96	100	100	100	140	140	145	145	145	98.6	143
4.	103	111	94	124	96	145	160	135	165	140	105.6	149
5.	123	103	127	114	107	170	150	180	165	155	114.8	164
6.	89	91	105	96	100	130	130	155	140	145	96.2	140
7.	114	120	117	106	108	160	175	165	155	160	113.0	163
8.	109	113	120	114	102	160	165	175	165	145	111.6	162
9.	126	117	109	100	117	185	170	160	145	170	113.8	166
10.	111	89	124	90	100	160	130	180	130	145	102.8	149

Tabel 5.2 Hasil Uji Coba Pengambilan Kertas 500 Lembar

Trial Ke-	Jumlah Kertas					Berat Kertas (Gram)					Rata-Rata	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Jumlah	Berat
1.	502	512	509	495	520	730	745	740	720	755	507,6	738
2.	513	530	503	498	500	745	770	735	730	730	508,8	742
3.	505	519	525	489	510	740	760	765	715	745	509,6	745
4.	535	512	503	525	500	780	745	735	765	730	515	751
5.	500	498	520	520	510	730	730	760	760	745	509,6	745
6.	503	503	500	500	490	745	745	730	730	715	499,2	733
7.	525	485	500	504	511	765	715	735	740	750	505	741
8.	520	500	517	526	525	765	735	760	775	770	517,6	761
9.	492	497	500	508	521	725	730	735	745	765	503,6	740
10.	532	491	517	508	500	780	725	760	745	735	509,6	749

Tabel 5.3 Hasil Uji Coba Pengambilan Kertas 800 Lembar

Trial Ke-	Jumlah Kertas					Berat Kertas (Gram)					Rata-Rata	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Jumlah	Berat
1.	807	813	822	800	780	1185	1190	1205	1175	1145	804,4	1180
2.	800	817	829	802	802	1175	1200	1215	1180	1180	810	1190
3.	794	798	801	780	815	1165	1170	1175	1145	1195	797,6	1170
4.	823	830	813	805	790	1205	1215	1190	1180	1160	812,2	1190
5.	825	829	800	823	800	1215	1215	1175	1205	1175	815,4	1197
6.	830	801	796	803	790	1220	1175	1170	1180	1160	804	1181
7.	801	815	813	805	803	1175	1195	1190	1185	1180	807,4	1185
8.	805	815	823	800	829	1185	1195	1215	1175	1215	814,4	1197
9.	790	823	794	790	803	1160	1205	1165	1160	1180	800	1174
10.	800	800	805	829	800	1175	1175	1185	1215	1175	806,8	1185

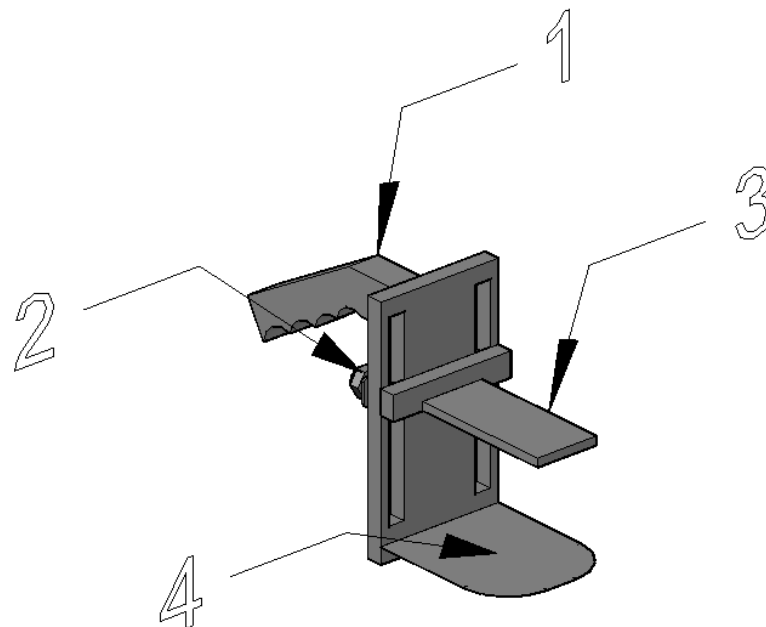
Hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa *prototype* alat bantu dapat berfungsi dengan baik walaupun keakuratan alat masih kurang tepat, tetapi alat bantu *packing* kertas mampu mendekati jumlah kertas yang ditentukan.

Saat proses pengambilan kertas dengan alat bantu tidak ada masalah karena saat kertas diambil dengan menggunakan alat kertas tidak mengalami kerusakan seperti robek, hanya saat mensetting alat bantu tersebut ada sedikit kendala yang terjadi pada bagian ulir baut dan mur. Hal ini dikarenakan bagian ulir pada baut dan mur cukup keras untuk diputar karena hasil 3D printer pada bagian ulir baut dan mur yang kurang maksimal saat di print. Namun ada bagian-bagian alat bantu *packing* kertas yang perlu dilakukan penyempurnaan alat, sehingga memerlukan waktu yang

cukup lama. Bagian-bagian alat yang perlu dilakukan penyempurnaan, yaitu bagian dudukan kertas, bagian penyetingan alat, dan genggaman alat. Sehingga alat bantu *packing* kertas menjadi lebih baik.

5.3.1 Perbaikan Alat Bantu *Packing* Kertas

Perbaikan alat yang dilakukan adalah perbaikan dari segi desain produk, di mana ada perubahan bentuk dari desain produk awal. Perbaikan desain yang dilakukan pada bagian pegangan alat, dan setting alat. Adapun gambar perbaikan alat bantu *packing* kertas yang bisa dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Model Perbaikan Alat

Komponen-komponen alat yang dilakukan perbaikan, yaitu:

1. Genggaman Alat

Pada desain sebelumnya genggaman alat dalam posisi tegak lurus. Hal ini dapat menyebabkan tangan pekerja menjadi cepat lelah karena posisi pegangan yang terlalu tegak. Maka dari itu, genggaman alat dilakukan perbaikan yang tadinya genggaman alat dalam posisi tegak di ubah menjadi posisi diagonal. Sehingga tangan pekerja tidak cepat lelah.

2. Mensetting alat

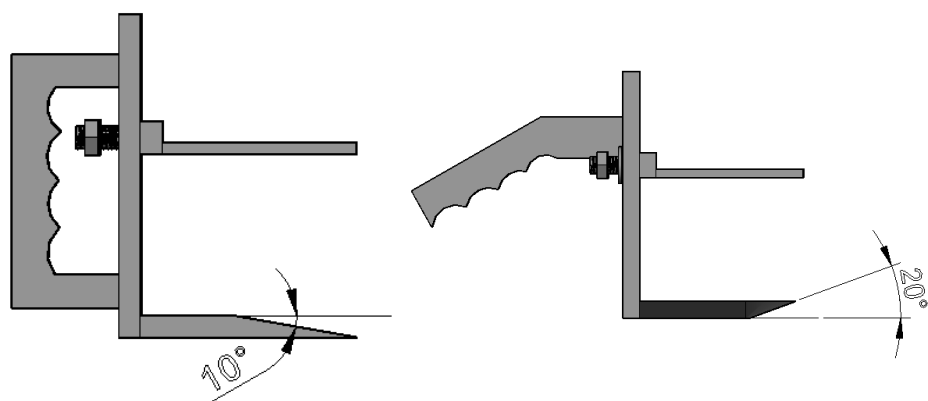
Bagain ini untuk mensetting jumlah kertas yang nantinya akan diambil. Pada bagian ini ada penambahan ring panjang. Penambahan ring panjang ini dilakukan untuk mengencangkan baut dan mur supaya kuat dan membuat pembatas kertas tidak bergeser-geser saat akan mengambil kertas.

3. Pembatas jumlah kertas

Bagain ini tidak ada perubahan yang dilakukan, kerana bagian ini hanya untuk pembatas pengambilan kertas.

4. Dudukan kertas

Bagian ini dilakukan perubahan terutama pada bagian ujung dudukan alat. Pada bagian itu dudukan berbentuk persegi dengan kemiringan 10° derajat. Permasalahan yang terjadi pada bagian ini kerana saat dilakukan pengambilan kertas kemiringan dudukan alat dengan pembatas kertas terganjal, sehingga pengambilan kertas terganggu. Oleh karena itu dilakukan perbaikan pada desain dudukan kertas di mana posisi kemiringan dudukan kertas di ubah yang tadinya di atas dengan kemiringan 10° derajat menjadi di bawah dengan kemiringan 20° derajat dan ujung dudukan kertas yang awalnya berbantuk persegi di ubah menjadi bentu ujungnya menjadi melengkung. Gambar pada perubahan alat bisa dilihat pada gambar 5.4.



Gambar 5.4 Perubahan Dudukan Kertas